

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

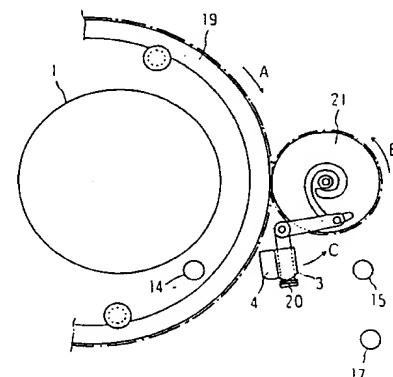
② 102

## (54) MAGNETIC RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(11) 3-269816 (A) (43) 2.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-71681 (22) 19.3.1990  
 (71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) TAKU KOZAI  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G11B5/41

**PURPOSE:** To prevent sand and dust, etc., from sticking to an A/C head by bringing a head cleaning unit into contact with an A/C head part with a head cleaning means at the time of unloading.

**CONSTITUTION:** When a loading ring 19 is rotated in the direction of an arrow A by a driving source, a pinch roller and a tape guide are moved by interlocking with the ring 19, and a magnetic tape is drawn out of a cassette to form a tape path, and hence the loading completion state is effective. At this time, the A/C head cleaning unit 20 is out of the tape path, so as not to influence the tape traveling. Under the unloading completion state, a pad of the unit 20 is in contact with the A/C head part 3, and even when sand and dust are infiltrated from the exterior under the upward state of the cassette, they can be prevented from sticking to the head part 3.

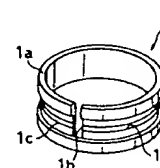


## (54) ELECTROMAGNETIC TRANSDUCING CHARACTERISTIC MEASURING INSTRUMENT

(11) 3-269817 (A) (43) 2.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-68116 (22) 20.3.1990  
 (71) SONY CORP (72) TOSHIO KANO(2)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G11B5/455, G01R33/12

**PURPOSE:** To suppress the occurrence of ruggedness due to buckling even when a magnetic recording medium with high Young's modulus is used by optimizing the shape of a rotary drum on which a clearance groove is provided, and setting compression strain ( $\epsilon$ ) applied to the magnetic recording medium so as to go to  $\epsilon < 0$ .

**CONSTITUTION:** In the electromagnetic transform characteristic measuring instrument provided with the rotary drum 1 on which the clearance groove 1d is provided in a circumferential direction and which measures electromagnetic transducing characteristic as bringing a magnetic head into contact with the position of the clearance groove 1d of the magnetic recording medium wound across the drum 1, the compression strain ( $\epsilon$ ) represented in a specific equation is suppressed so as to go to  $\epsilon < 0$  by optimizing the diameter of the rotary drum 1, the width of the clearance groove 1d, and tension applied to the recording medium corresponding to the mechanical characteristic (the Young's modulus and a Poisson's ratio, thickness, width) of the recording medium, and the deterioration of conformity due to the buckling can be prevented occurring, and the evaluation of the magnetic recording medium with high Young's modulus forming a magnetic layer with, for example, Co-Cr alloy film, etc., can be performed with high accuracy.



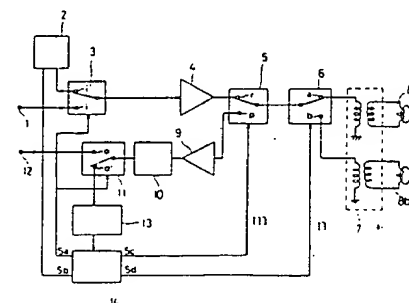
Y 1, 2, 4-B

## (54) DETECTING METHOD FOR WEAR OF MAGNETIC HEAD

(11) 3-269818 (A) (43) 2.12.1991 (19) JP  
 (21) Appl. No. 2-68605 (22) 19.3.1990  
 (71) SANYO ELECTRIC CO LTD (72) KOJI HAMA  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> G11B5/455

**PURPOSE:** To detect the worn state of a head targeted to be detected by studying the change pattern of reproducing output in one or plural times of still recording and reproduction based on the self-recording or reproduction of the head in a state where the feed of a magnetic tape is stopped.

**CONSTITUTION:** When the feed of the magnetic tape (MT) is stopped, the still recording in first rotation is still reproduced by scanning with the head A during 1/4 rotation when the head A scans the MT, and a reproducing voltage in a coil 8a generated by the still reproduction is inputted to a reproducing amplifier 9 via switches 6, 5, and a reproducing signal proportional to the reproducing voltage is outputted to a switch 11. The signal is inputted to a level detection circuit 13, and detection data is outputted to a control detection processing circuit 14. The circuit 14 detects the change pattern of the reproducing output of the head A, and compares it with the change pattern that is detection reference stored in advance, thereby, the automatic detection of the worn state of the head A can be performed.



1: input terminal, 2: test signal generator, 3: recording signal change-over switch, 4: recording amplifier, 7: rotary transformer, 8a: head coil, 10: reproducing equalizer, 12: output terminal, 11: recording/reproduction switching signal, n: head switching signal

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-269817

⑬ Int. Cl.<sup>8</sup>

G 11 B 5/455  
G 01 R 33/12

識別記号

D  
Z

庁内整理番号

2106-5D  
8203-2G

⑭ 公開 平成3年(1991)12月2日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電磁変換特性測定機

⑯ 特 願 平2-68116

⑰ 出 願 平2(1990)3月20日

⑱ 発 明 者 叶 俊 夫 東京都品川区北品川6丁目5番6号 ソニー・マグネ・ブ  
ログクツ株式会社内  
⑲ 発 明 者 大 崎 博 之 東京都品川区北品川6丁目5番6号 ソニー・マグネ・ブ  
ログクツ株式会社内  
⑳ 発 明 者 佐 藤 孝 典 東京都品川区北品川6丁目5番6号 ソニー・マグネ・ブ  
ログクツ株式会社内  
㉑ 出 願 人 ソ ニ ー 株 式 会 社 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
㉒ 代 理 人 弁 理 士 小 池 晃 外2名

# 明細書

## 1. 発明の名称

電磁変換特性測定機

## 2. 特許請求の範囲

周方向に沿って逃げ溝が設けられた回転ドラムを備え、該回転ドラムに巻き付けられた磁気記録媒体の前記逃げ溝位置に磁気ヘッドを接触させながら電磁変換特性を測定する電磁変換特性測定機において、

次式

$$\epsilon = \frac{T \times L^4}{32 \times R^2 \times L \times B_w \times t^3} - \frac{2.4 \times 10^{-3} \times L^2 \times T^2 \times \nu}{B^2 \times R^2 \times L^2 \times t^3}$$

$$= \frac{T}{(L-L_0) \times t \times B}$$

(ただし、 $B_w$ は磁気記録媒体幅方向ヤング率、 $B$ は磁気記録媒体長手方向ヤング率、 $t$ は磁気記録媒体の厚み、 $L$ は逃げ溝幅、 $R$ は回転ドラム半径、 $L_0$ は磁気記録媒体の幅、 $T$ はテンション、 $\nu$ はポアソン比をそれぞれ表す。)

で表される磁気記録媒体の圧縮歪 $\epsilon$ が $\epsilon < 0$ なる条件を満たすように設定されていることを特徴とする電磁変換特性測定機。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、磁気記録媒体や磁気ヘッドの電磁変換特性を評価するための電磁変換特性測定機に関するものであり、特に回転ドラムと固定ヘッドを用いた電磁変換特性測定機の改良に関するものである。

## [発明の概要]

本発明は、磁気記録媒体が巻き付けられた回転ドラムを回転しながら固定ヘッドを接触させ、磁気記録媒体や磁気ヘッドの電磁変換特性を評価する電磁変換特性測定機において、測定対象とする磁気記録媒体の機械的特性に応じて回転ドラムの形状を設定することで磁気記録媒体に加わる圧縮歪 $\epsilon$ を抑え、これによって磁気記録媒体と磁気ヘ

ッドの当たりを改善し、精度の高い評価を可能とするものである。

#### 〔従来の技術〕

磁気記録媒体や磁気ヘッドにおける電磁変換特性を評価する電磁変換特性測定機としては、種々の方式のものが知られているが、なかでも回転ドラムと固定ヘッドを用いる測定機は、ビデオテープレコーダのように磁気ヘッドが回転しないので、装置構成が簡単で取り扱いも容易であり、各種磁気記録媒体や磁気ヘッドの評価に広く用いられている。

前記電磁変換特性測定機の概略構成を説明すると、この測定機は、周方向に沿って逃げ溝が設けられた回転ドラムと固定ヘッドとを備えてなり、前記回転ドラムの周面にテープ状の磁気記録媒体を巻き付け、前記逃げ溝位置に固定ヘッドを押し当てて、例えばRF出力波形を測定するものである。ここで、固定ヘッドは磁気記録媒体に対して回転ドラムの逃げ溝位置で接触されているので、

たものであって、ヤング率の高い磁気記録媒体に対しても良好なヘッド当たりを確保することができ、磁気記録媒体や磁気ヘッドの電磁変換特性を精度良く評価することが可能な電磁変換特性測定機を提供することを目的とする。

#### 〔課題を解決するための手段〕

本発明者等は、特にヤング率の高い磁気記録媒体においてヘッド当たりが悪化するメカニズムを解明すべく鋭意検討を重ねた。その結果、磁気記録媒体の中央部が回転ドラムに巻き付けたときに逃げ溝部分に入り込んで幅方向に湾曲した兩端状となり、ヤング率の高い媒体では前記兩端状の部分に大きな圧縮歪が発生し、これが許容値を超えたときに座屈が発生することによるとの結論を得るに至った。

本発明は、このような検討結果に基づいて完成されたものであって、周方向に沿って逃げ溝が設けられた回転ドラムを備え、該回転ドラムに巻き付けられた磁気記録媒体の前記逃げ溝位置に磁気

これら固定ヘッドと磁気記録媒体とはある程度弾力を持って突き当てられ、ビデオテープレコーダと同様に良好な当たり特性が得られることになる。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、前述の電磁変換特性測定機は、塗布型の磁気記録媒体の使用を前提としており、通常の塗布型の磁気記録媒体を使う限りは磁気記録媒体と磁気ヘッドの当たりに関して何ら考慮を払わなくともほとんど問題とはならない。

しかしながら、C o - C r系の金属磁性薄膜を磁性層とする磁気記録媒体に見られるように、ヤング率（縦弾性係数）の高い磁気記録媒体の出現に伴い、安定なヘッド当たりを確保することが困難なものとなっており、その改善に迫られている。前記ヘッド当たりは電磁変換特性の測定結果に大きく影響を与え、ヘッド当たりが悪いと例えばRF出力波形が悪くなる等、精度の高い評価が難しくなる虞れがある。

本発明は、かかる従来の実情に鑑みて提案され

ヘッドを接触させながら電磁変換特性を測定する電磁変換特性測定機において、次式

$$\epsilon = \frac{T \times L^3}{32 \times R^3 \times L \times E_w \times t^3} - \frac{2.4 \times 10^{-3} \times E^2 \times T^2 \times \nu}{E^2 \times R^2 \times L^2 \times t^3} - \frac{T}{(L - L) \times t \times E} \quad \dots (1)$$

（ただし、 $E_w$ は磁気記録媒体幅方向ヤング率、 $E$ は磁気記録媒体長手方向ヤング率、 $t$ は磁気記録媒体の厚み、 $L$ は逃げ溝幅、 $R$ は回転ドラム半径、 $L$ は磁気記録媒体の幅、 $T$ はテンション、 $\nu$ はポアソン比をそれぞれ表す。）

で表される磁気記録媒体の圧縮歪 $\epsilon$ が $\epsilon < 0$ なる条件を満たすように設定されていることを特徴とするものである。

すなわち、本発明は、磁気記録媒体の機械的特性（ヤング率やポアソン比、厚み、幅）に応じて回転ドラムの径、逃げ溝の幅、テンションを最適化することで圧縮歪 $\epsilon$ を抑制し、座屈による当たりの悪化を防止するものである。

本発明においては、使用する磁気記録媒体の種

題は問わないが、特にヤング率が $1000\text{kg/mm}^2$ 以上の磁気記録媒体である場合に適用すると効果が大い。また、そのポアソン比も規定されないが、 $0.15 \sim 0.4$ 程度である場合に好適である。

#### (作用)

ヤング率の高い磁気記録媒体の電磁変換特性を評価する際にRF出力波形が悪くなる原因は、電磁変換特性欄の回転ドラムに磁気記録媒体を巻き付けたときに発生する凹凸である。前記凹凸の特に凹部において、磁気記録媒体と磁気ヘッドとの間にスペーシングが発生し、RF出力の落ち込みを起こす。

前記凹凸は回転ドラムに逃げ溝があるときに発生し、逃げ溝内の兩端状の磁気記録媒体に加わる曲げによる圧縮応力、ポアソン比による伸び歪、テンションによる伸び歪の総和(圧縮歪)  $\epsilon$  がオイラーの座屈条件式により求められる最大許容歪  $\epsilon_{\text{max}}$  ( $\epsilon < 0$ ) より大きくなると局部的に座屈が生じて発生する。

媒体(3)の幅に応じて段差面(1c)が設けられてなり、該段差面(1c)の中央にはドラム本体(1a)の周方向に延在する逃げ溝(1d)が設けられている。したがって、前記段差面(1c)が磁気記録媒体(3)の巻回面ということになる。

また、上記円筒状の回転ドラム(1)内の空間には、一対のテンションローラ(5)、(6)が配設されており、回転ドラム(1)の段差面(1d)に巻き付けられた磁気記録媒体(3)の両端部は、ドラム本体(1a)のスリット(1b)を介してこれらテンションローラ(5)、(6)に固定され一定のテンションが加えられている。

一方、固定ヘッド(2)には、記録系として記録アンプ(7)及びシグナルジェネレータ(8)が、再生系として再生アンプ(9)及びスペクトラムアナライザ(10)がそれぞれ切り換えスイッチ(11)を介して接続されており、前記切り換えスイッチ(11)を切り換えることで、磁気記録媒体(3)に対して記録あるいは再生を行うことができるように構成されている。

本発明の電磁変換特性測定機においては、回転ドラムの径や逃げ溝の幅、テンション等を最適化することで圧縮歪  $\epsilon$  が0、すなわち前記オイラーの座屈条件式により求められる最大許容歪  $\epsilon_{\text{max}}$  未満とされており、座屈による凹凸の発生が回避される。

#### (実施例)

以下、本発明を適用した実施例について図面を参照しながら説明する。

本実施例の電磁変換特性測定機は、第1図に示すように、回転ドラム(1)と固定ヘッド(2)とを主な構成要素とするものであり、前記回転ドラム(1)の周面に磁気記録媒体(3)を巻き付けるとともに回転ドラム(1)をモータ(4)によって回転駆動し、磁気記録媒体(3)に固定ヘッド(2)を接触させて電磁変換特性を測定するものである。

前記回転ドラム(1)は、第2図及び第3図に示すように、円筒状のドラム本体(1a)の周面の中途部にスリット(1b)が設けられるとともに磁気記録

なお、前記固定ヘッド(2)の磁気記録媒体(3)に対する接触位置は、回転ドラム(1)の逃げ溝(1d)位置であり、したがって固定ヘッド(2)の先端は磁気記録媒体(3)に対してある程度弾力をもって突き当てられ、例えばビデオテープレコード等における回転ヘッドと同様の当たり特性が得られ、また不用意に固定ヘッド(2)に衝撃が加わることもない。

上述の構成の電磁変換特性測定機において、使用する磁気記録媒体(3)のヤング率が高いと(例えばヤング率が $1000\text{kg/mm}^2$ 以上であると)、磁気記録媒体(3)に生ずる凹凸により満足に電磁変換特性を測定することができない。

本実施例では、前記回転ドラム(1)の形状を最適化することで前記凹凸の発生を解消することとするが、以下、凹凸の発生のメカニズムに関する検討結果、並びに凹凸の発生を抑えるための改善策について詳述する。

まず、磁気記録媒体(3)の凹凸は、回転ドラム(1)に巻き付けたときで、しかも回転ドラム(1)

に逃げ溝(1d)がある場合に発生する。

したがって、凹凸が発生する主因として回転ドラム(1)に設けられた逃げ溝(1d)が考えられる。

そして、逃げ溝(1d)によって凹凸が発生するメカニズムは次のように考えられる。

すなわち、磁気記録媒体(3)を回転ドラム(1)に巻き付けるとき、テンションによって回転ドラム(1)に押さえつける力が加わる。すると、磁気記録媒体(3)の回転ドラム(1)と接触している部分(3a)は弾性力で固定された状態となり、一方逃げ溝(1d)に位置する部分(3b)では媒体(3)に伸び歪が生じ逃げ溝(1d)内へ入り込み、第4図に示すように兩種状の断面形状を有する累ができた状態となる。

ここで、前記磁気記録媒体(3)は回転ドラム(1)の円周に沿って張設されるが、第5図(A)に示す兩種状の部分(3b)には、第5図(B)に示すように図中矢印方向に曲げモーメントが作用することになり、第5図(C)に示すように局部的に座屈を生じ、兩種状の累の底部が盛り上がり媒体

(3)が $\epsilon < 0$ となるように各項を設定することとする。

前記圧縮歪 $\epsilon < 0$ とするために、磁気記録媒体(3)の厚み、幅等を変更することも考えられるが、測定対象である磁気記録媒体(3)のパラメータを変更することは現実的でない。

そこで、本実施例では、回転ドラム(1)の径、逃げ溝(1d)の幅、磁気記録媒体(3)に加えるテンションを選定することで前記条件を満足せしめるものとする。

例えば、使用する磁気記録媒体(3)のヤング率 $E = E_w = 1200 \text{ kg/mm}^2$ 、厚み $t = 10 \mu\text{m}$ 、幅 $L = 8 \text{ mm}$ である場合、回転ドラム(1)の逃げ溝幅 $\ell = 2 \text{ mm}$ 、媒体(3)に加えるテンション $T = 20 \text{ g}$ に固定して回転ドラム(1)の半径 $R$ を変えると、第6図に示すように、回転ドラム(1)の半径 $R$ が大きくなるに従って圧縮歪 $\epsilon$ は急激に低下し、 $R > 30 \text{ mm}$ で $\epsilon < 0$ となる。すなわち、前記条件下では、回転ドラム(1)の半径 $R$ を $30 \text{ mm}$ より大きくすれば座屈が起こらないことになる。

(3)に凹凸が生ずる。

このとき、磁気記録媒体(3)に加わる応力は、曲げによる圧縮応力 $\epsilon_1$ 、ポアソン比による伸び歪 $\epsilon_2$ 及びテンションによる伸び歪 $\epsilon_3$ である。これら $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3$ はそれぞれ次式で表される。

$$\epsilon_1 = \frac{T \times \ell^2}{32 \times R^3 \times L \times E_w \times t^3} \quad \dots (2)$$

$$\epsilon_2 = - \frac{2.4 \times 10^{-3} \times \ell^2 \times T^2 \times \nu}{E^2 \times R^3 \times L^2 \times t^4} \quad \dots (3)$$

$$\epsilon_3 = - \frac{T}{(L - \ell) \times t \times E} \quad \dots (4)$$

一方、磁気記録媒体(3)に座屈が発生するのは、磁気記録媒体(3)に加わる歪の総和がオイラーの座屈条件式により求めた最大許容歪 $\epsilon_{max} (\approx 0)$ よりも大きくなったときである。

これらを併せ考えると、最終的に座屈が起こらない条件は、次式で表される。

$$\epsilon_1 + \epsilon_2 + \epsilon_3 < 0 \quad \dots (5)$$

そこで、本実施例では磁気記録媒体(3)に加わる歪の総和、すなわち圧縮歪 $\epsilon (= \epsilon_1 + \epsilon_2 +$

あるいは、前記と同一の測定条件下で、回転ドラム(1)の半径 $R = 27.5 \text{ mm}$ に固定し、回転ドラム(1)の逃げ溝幅 $\ell$ のみを変えると、第7図に示すように圧縮歪 $\epsilon$ は極大値を有し、 $\ell < 1.3 \text{ mm}$ あるいは $\ell > 2 \text{ mm}$ で圧縮歪 $\epsilon$ が負(すなわち伸び歪)となっている。したがって、回転ドラム(1)の半径 $R = 27.5 \text{ mm}$ に固定したときには、回転ドラム(1)の逃げ溝幅 $\ell$ を $1.3 \text{ mm}$ 以下、もしくは $2 \text{ mm}$ よりも大きくすれば座屈が起こらない。

以上の検討結果をもとに、実際にCo-Cr合金膜を磁性層とする磁気記録媒体を用いてRF出力波形の測定を行った。

第8図は、磁気記録媒体(3)のヤング率 $E = E_w = 1200 \text{ kg/mm}^2$ 、厚み $t = 10 \mu\text{m}$ 、幅 $L = 8 \text{ mm}$ 、ポアソン比 $\nu = 0.3$ とし、回転ドラム(1)の半径 $R = 37.5 \text{ mm}$ 、逃げ溝幅 $\ell = 1 \text{ mm}$ 、媒体(3)に加えるテンション $T = 10 \text{ g}$ としたときのRF出力波形であり、第9図は回転ドラム(1)の半径 $R = 27.5 \text{ mm}$ 、逃げ溝幅 $\ell = 2 \text{ mm}$ とし他は同様の測定条件としたときのRF出力波形である。ここで、前者におい

ては圧縮歪 $\epsilon < 0$ であり、後者においては圧縮歪 $\epsilon > 0$ である。

これら図面を比較すると、圧縮歪 $\epsilon < 0$ としたときにRF出力波形が大きく改善されることがわかる。

#### (発明の効果)

以上の説明からも明らかなように、本発明においては、逃げ溝が設けられた回転ドラムの形状(回転ドラムの径、逃げ溝の幅等)を最適化し、磁気記録媒体に加わる圧縮歪 $\epsilon$ が $\epsilon < 0$ となるように設定しているので、使用する磁気記録媒体がヤング率の大きな磁気記録媒体であっても歪曲による凹凸の発生を抑制することができる。

したがって、本発明の電磁変換特性測定器によれば、例えばCo-Cr合金膜等を磁性層とするヤング率の大きな磁気記録媒体の評価を精度良く行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

- 1・・・回転ドラム
- 1d・・・逃げ溝
- 2・・・固定ヘッド
- 3・・・磁気記録媒体

特許出願人 ソニー株式会社  
代理人 弁理士 小池 晃  
同 田村 榮一  
同 佐藤 勝

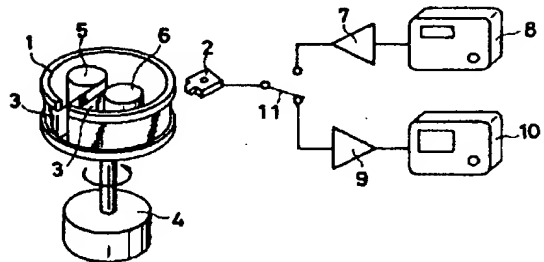
第1図は電磁変換特性測定機の構成例を模式的に示す斜視図であり、第2図は回転ドラムの外観斜視図、第3図は回転ドラムの断面図である。

第4図は回転ドラムの逃げ溝への磁気記録媒体の入り込み状態を一部破断して示す要部概略斜視図である。

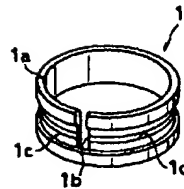
第5図(A)ないし第5図(C)は回転ドラムの逃げ溝に入り込んだ磁気記録媒体の形状を模式的に示す要部概略斜視図であり、第5図(A)は曲げモーメントが加わっていない状態を、第5図(B)は曲げモーメントが加わった状態を、第5図(C)は歪曲が発生した状態をそれぞれ示す。

第6図は回転ドラムの径による圧縮歪 $\epsilon$ の変化を示す特性図であり、第7図は回転ドラムに設けられた逃げ溝の幅による圧縮歪 $\epsilon$ の変化を示す特性図である。

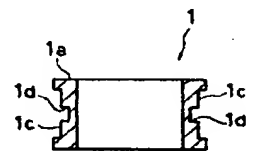
第8図は圧縮歪 $\epsilon < 0$ としたときのRF出力波形を示す特性図であり、第9図は圧縮歪 $\epsilon > 0$ としたときのRF出力波形を示す特性図である。



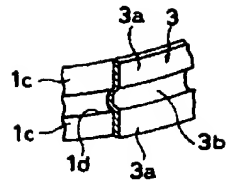
第1図



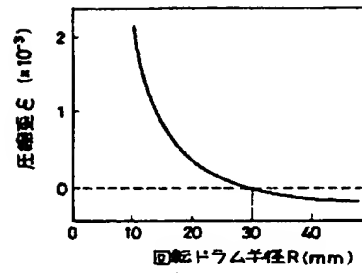
第2図



第3図

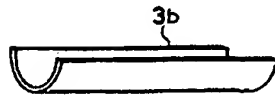


第4図

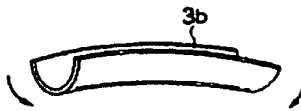


第6図

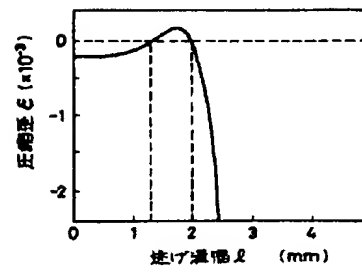
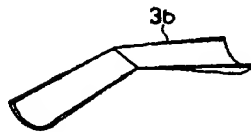
第5図(A)



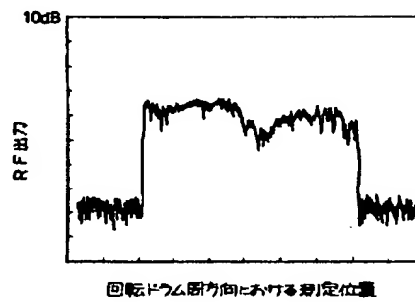
第5図(B)



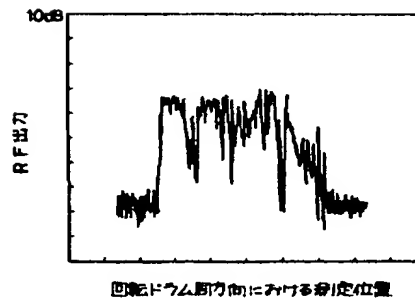
第5図(C)



第7図



第8図



第9図